

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **60155552 A**(43) Date of publication of application: **15.08.85**

(51) Int. Cl

**C03C 17/00**  
**C03C 15/00**  
**G02B 3/00**  
**G02B 6/00**

(21) Application number: **59009481**(22) Date of filing: **24.01.84**(71) Applicant: **OKI ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **KUSUMOTO SHIGEHIO**  
**WATANABE KEISUKE**  
**OKAYAMA HIDEAKI**

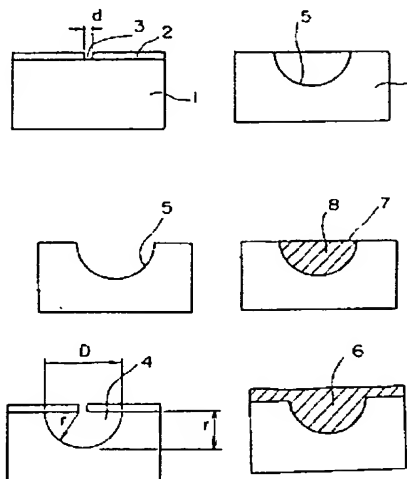
(54) **PRODUCTION OF PLATE MICROLENS**

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&amp;Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To produce a plate microlens easily with a high accuracy, by forming an almost hemispherical hole part in a glass substrate by chemical etching, filling a transparent material having a refractive index different from that of the substrate in the hole part, and grinding the outer surface thereof.

**CONSTITUTION:** An etching-resitant protective film 2 is formed on a glass substrate, e.g. quartz, and a small hole 3 is perforated in the protective film 2 corresponding to formation of a microlens. Isotropic etching is carried out through the small hole 3 by an etching solution such as hydrofluoric acid to etch an almost hemispherical recess 4 having a radius ( $r$ ) and remove the protective film 2. Thus, the aimed glass substrate 1 having the almost hemispherical hole part 5 is obtained. A material 6 having a refractive index different from that of the glass substrate 1 is deposited in the hole part 5, and the outer surface 7 is ground to form a plate microlens 8. Thus, the aimed plate microlens 8 is produced at a low cost.



## ⑪ 公 開 特 許 公 報 (A)

昭60-155552

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公 開 昭和60年(1985)8月15日

C 03 C 17/00

8017-4G

15/00

8017-4G

G 02 B 3/00

7448-2H

6/00

S-7370-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 平板マイクロレンズの製造方法

⑮ 特 願 昭59-9481

⑯ 出 願 昭59(1984)1月24日

⑰ 発 明 者 楠 本 茂 宏 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
 ⑰ 発 明 者 渡 辺 敏 介 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
 ⑰ 発 明 者 岡 山 秀 彰 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
 ⑰ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号  
 ⑰ 代 理 人 弁理士 鈴木 敏明

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

平板マイクロレンズの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. ガラス基板上に耐エッチング性保護膜を形成する工程と、

マイクロレンズを形成する位置に対応して前記耐エッチング性保護膜に小孔をあける工程と、

化学エッチングにより前記小孔より等方性エッチングを行い前記ガラス基板に略半球面状穴部を形成する工程と、

前記耐エッチング性保護膜を除去する工程と、  
 ガラス基板の前記略半球面状穴部に前記ガラス基板と屈折率の異なる透明な物質を堆積もしくは充填した後、その外表面を研磨する工程とを備え、

少なくともガラス基板の一方の面に平板マイクロレンズを形成することを特徴とする平板マイクロレンズの製造方法。

2. ガラス基板の表裏両面に光軸を一致させて少なくとも1対のマイクロレンズを形成し、組合

せレンズとしたことを特徴とする特許請求の範囲  
 第1項記載の平板マイクロレンズの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

この発明は平板マイクロレンズの製造方法に関する。

(技術的背景)

従来、平板マイクロレンズの作製は電界印加イオン交換法によりなされていた。(1983年夏季、第30回応用物理学関係連合講演会講演予稿集、P177.4a-J-9参照)

しかし、この方法では加熱炉、イオン源、電源等の設備を必要とするため製造コストが高くつき、また、印加電界の方向に依存したイオン交換がなされるため、基板の両面にレンズを作製することができなかった。したがって、組合せレンズを必要とする場合は別々に作った2組のレンズをはり合わせる等により作製せねばならなかった。

(発明の目的)

この発明の目的は従来技術の上記問題点を解決

することにある。

#### (発明の概要)

この発明の要点は、ガラス基板のマイクロレンズを設ける位置に化学エッチングの等方性を利用して略半球面状穴部を形成し、この略半球面状穴部にガラス基板と屈折率の異なる透明な物質を堆積もしくは充填した後、その外表面を研磨して平板マイクロレンズを形成するようにしたことにある。

#### (実施例)

第1図、第2図はこの発明の第1の実施例を説明するための図である。

まず、第1図(a)~(c)はこの発明におけるガラス基板上のマイクロレンズを形成する位置に略半球面状穴部を形成するまでの工程を示した図である。

第1図(a)において、石英等のガラス基板1に耐エッチング性保護膜2(Ni, Cr-Auなど)を蒸着等により形成した後、マイクロレンズを形成する位置に対応して前記耐エッチング性保護膜2に小孔3をあける。次に、弗酸等のエッチング液に浸し化

学エッチングを行う。レンズ径Dに比べ小孔の径dは無視できる大きさであり、この化学エッチングは等方性エッチングであるから、くぼみ4は第1図(b)に示すように半径rの略半球面状にエッチングされる。半径rはエッチング液濃度、時間により制御できる。温度は室温でよい。次に耐エッチング性保護膜2を除去すると第1図(c)に示すように略半球面状穴部5を有するガラス基板が完成する。

第2図(a)~(c)は本発明におけるガラス基板に略半球面状穴部をあけた後平板マイクロレンズができてあがるまでの工程を示した図である。

第2図(a)は第1図(a)~(c)で説明した工程により作製した略半球面状穴部5を設けたガラス基板1である。このガラス基板1に第2図(b)に示すように屈折率の異なる透明な物質6(例えばガラス、樹脂)を堆積させる。この透明物質6の屈折率がガラス基板1の屈折率より高いとき(例えばエポキシ樹脂を用いた時)は凸レンズ、低いとき(例えばフッ素樹脂を用いた時)は凹レンズとなる。

次に第2図(c)に示すように外表面7を研磨すると平板マイクロレンズ8ができてあがる。

第3図(a)~(c)は、本発明の第2の実施例を説明するための図であり、ガラス基板の表裏両面にマイクロレンズを形成する工程を示したものである。

第3図(a)は第1図(a)~(c)で説明した方法によりガラス基板9の表裏両面の相対向する位置に略半球面状穴部10, 11を設けたものである。第3図(b)においてガラス基板9の表裏両面の略半球面状穴部10, 11にガラス基板とは屈折率の異なる透明な物質12, 13を堆積もしくは充填させる。これらの透明物質12, 13の屈折率をそれぞれ異ならせることで種々の組合せレンズが作成可能である。第3図(c)において外表面14, 15を研磨し、マイクロレンズ16, 17ができてあがる。このマイクロレンズ16と17とはその光軸を一致させるように構成されるものである。

以上第1の実施例では1つのマイクロレンズを示し、第2の実施例では2個のマイクロレンズで構成する1組の組合せレンズを示したが、これら

のレンズをアレイ状に配列してマイクロレンズアレイを構成することもできる。

尚、半球面状穴部のエッチング寸法のコントロールはエッチング液濃度と時間、温度で行うが、温度は室温とし、エッチング液はエッチング中は変化しないと見なせるから、時間のみでコントロールが可能という容易さがある。

#### (発明の効果)

以上説明したように、この発明は化学エッチングにより容易にガラス基板上のマイクロレンズ形成位置に略半球面状穴部を設けることができ、且つそのエッチング寸法のコントロールも容易であるため、ガラス基板の一方の面のみあるいは両面に平板マイクロレンズを容易に、精度よく、且つ安価に製造することができるものである。

この発明により製造される平板マイクロレンズは発光ダイオードの光出射部あるいは受光ダイオードの光入射部に封止機能を兼ねて用いることができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)~(c)はこの発明の第1の実施例を説明するための図、第2図(a)~(c)はこの発明の第1の実施例を説明するための図、第3図(a)~(c)はこの発明の第2の実施例を説明するための図。

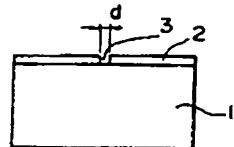
1, 9…ガラス基板、2…保護膜、3…小孔、  
4…くぼみ、5, 10, 11…半球面状穴部、6,  
12, 13…透明な物質、7, 14, 15…外表面、8, 16, 17…マイクロレンズ。

特許出願人 沖電気工業株式会社

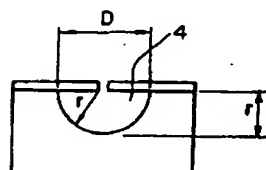
代理人 鈴木 敏 明



第1図 (a)



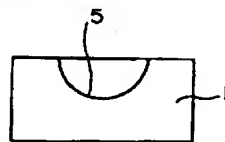
(b)



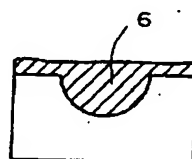
(c)



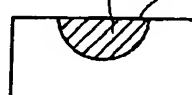
第2図 (a)



(b)

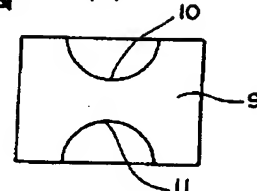


(c)

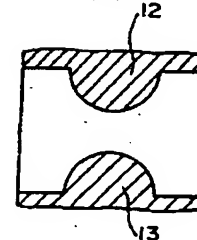


第3図

(a)



(b)



(c)

